

**Method for implementing a leakproof connection means between a control rod drive mechanism and an adapter of a nuclear reactor, and corresponding connection means**

Publication number: EP0693753 (A1)

Publication date: 1995-01-24

Inventor(s): CHARLET JEAN-PIERRE [FR]

Applicant(s): JEUMONT IND [FR]

Classification:

- International: G21C7/12; G21C13/036; G21C7/08; G21C13/00; (IPC1-7): G21C13/036; G21C7/12

- European: G21C7/12; G21C13/036

Application number: EP19950401687 19950713

Priority number(s): FR19940008918 19940719

Also published as:

EP0693753 (B1)

FR2722908 (A1)

ES2119332 (T3)

Cited documents:

US5031816 (A)

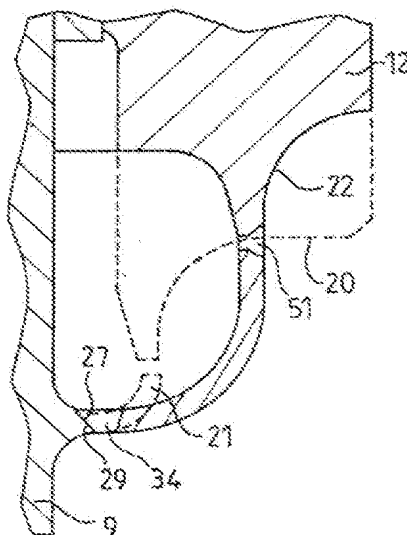
US3850796 (A)

JP61047588 (A)

JP2221895 (A)

**Abstract of EP 0693753 (A1)**

A seal can be made in a weak joint between a control cluster mechanism and an adaptor (9) in a nuclear reactor. The original joint is cut out and the mechanism is dismantled from the adaptor. The part of the joint (21) situated on the adaptor is removed. A lip (22) with an annular shape is formed on the lower part of the mechanism. An annular shaped component is fixed to the adaptor (9) and the joint reassembled, the lip (22) and the annular shaped component forming a seal.



**FIG. 7**

Data supplied from the esp@cenet database --- Worldwide





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 693 753 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
24.01.1996 Bulletin 1996/04

(51) Int Cl.<sup>6</sup> G21C 13/036, G21C 7/12

(21) Numéro de dépôt: 95401687.9

(22) Date de dépôt: 13.07.1995

(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE ES FR GB LI SE

(72) Inventeur: Charlet, Jean-Pierre  
F-59149 Cousoire (FR)

(30) Priorité: 19.07.1994 FR 9408918

(74) Mandataire: Phélip, Bruno et al  
F-75009 Paris (FR)

(71) Demandeur: JEUMONT INDUSTRIE  
F-92400 Courbevoie (FR)

(54) Procédé de réalisation d'un joint d'étanchéité entre un mécanisme de grappe de commande et un adaptateur de réacteur nucléaire, et joint correspondant

(57) Le procédé, qui s'applique lorsque le joint d'origine est défaillant, comprend les étapes suivantes :

- découpage du joint d'origine (10),
- désassemblage du mécanisme de grappe de contrôle (8) et de l'adaptateur (9),
- élimination de la partie (21) du joint d'origine (10) qui est située sur l'adaptateur,
- formation d'une pièce en saillie ou lèvres (22) à la partie inférieure du mécanisme (8), ladite pièce ou lèvres présentant une forme sensiblement annulaire,
- fixation sur l'adaptateur (9), d'un élément (23) de forme sensiblement annulaire,
- assemblage du mécanisme de grappe de contrôle (8) et de l'adaptateur (9) et
- fixation de l'élément (23) sur ladite pièce en saillie (22) formée à l'extrémité inférieure du mécanisme de grappe de contrôle (8), pour obtenir l'étanchéité.

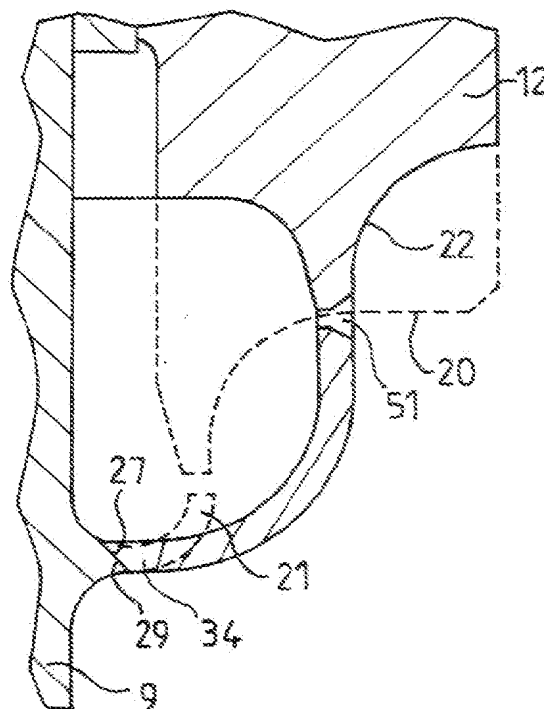


FIG. 7

EP 0 693 753 A1

## Description

L'invention appartient au domaine des réacteurs nucléaires.

Un réacteur est une enceinte de pression contenant le fluide primaire et supportant le cœur par l'intermédiaire des équipements internes. Il se compose essentiellement d'une cuve et d'un couvercle amovible dont la calotte sphérique est percée de trous, servant à la mise en place des adaptateurs pour les mécanismes des grappes de contrôle.

Ainsi, l'invention concerne plus particulièrement les joints assurant l'étanchéité entre chaque adaptateur et un mécanisme de grappe de contrôle.

Les joints qui sont prévus à l'origine sont du type joints à lèvres. Les adaptateurs et les mécanismes de grappe de contrôle sont régulièrement soumis à des opérations de contrôle et de maintenance. Il est alors nécessaire de découper le joint pour pouvoir avoir accès, par exemple, aux manchettes thermiques qui sont situées à l'intérieur de l'adaptateur.

Une fois que l'opération de contrôle ou de maintenance est terminée, il est nécessaire de réaliser de nouveau un joint entre l'adaptateur et le mécanisme de grappe de contrôle, pour assurer l'étanchéité. Le joint d'origine peut être détérioré en cours d'intervention lors d'une opération de contrôle ou de maintenance et il ne peut plus être utilisé pour assurer l'étanchéité. Il est donc nécessaire de prévoir un autre joint, l'étanchéité devant impérativement être assurée.

On peut notamment citer le brevet US-5,031,816 qui décrit un système de joint de secours, lorsque le joint d'origine est défaillant. Cette solution de secours consiste à fixer, par soudure, un élément en forme de coupelle, à la fois sur l'adaptateur et sur le carter du mécanisme de grappe.

Ce joint de secours pose de nombreux inconvénients.

Tout d'abord, la fixation de la coupelle est réalisée alors que le mécanisme est monté sur l'adaptateur, le joint défaillant étant toujours en place. Ainsi, se posent des problèmes d'encombrement pour les dispositifs de soudure qui doivent être utilisés.

On peut encore noter que la coupelle est nécessairement réalisée en deux parties, pour pouvoir être placée entre l'adaptateur et le mécanisme, celui-ci étant déjà monté. Ceci accroît les difficultés de montage puisqu'il est nécessaire de réaliser des soudures croisées et augmente le risque de fuites.

Enfin, il s'agit seulement d'un joint supplémentaire de secours et non d'un joint remplaçant le joint défaillant. Ainsi, le joint d'origine fuit et le joint de secours sert à arrêter le fluide qui s'échappe de ce joint. En outre, le joint de secours crée une zone de rétention de fluide qui est préjudiciable car elle peut entraîner des corrosions.

On peut également se référer au brevet US-5,249,209 qui décrit l'outillage permettant de réaliser l'assemblage de la coupelle, faisant l'objet du brevet

US-5,031,816 sur l'adaptateur et sur le mécanisme de grappe de contrôle. Comme indiqué précédemment, la coupelle est conçue en deux parties symétriques, ce qui accroît la complexité de l'outillage.

L'invention a pour objet de pallier les inconvénients de l'art antérieur, en proposant un procédé de remplacement du joint assurant l'étanchéité entre un adaptateur et un mécanisme de grappe de contrôle, ce procédé étant de réalisation simple, assurant le remplacement complet du joint et permettant ainsi d'accroître la durée de vie, tant de l'adaptateur que du mécanisme de grappe.

Ainsi, l'invention concerne un procédé de réalisation d'un joint d'étanchéité entre un mécanisme de grappe de contrôle et un adaptateur correspondant, lorsque le joint d'origine est défaillant, comprenant les étapes suivantes :

- découpage du joint d'origine,
- désassemblage du mécanisme de grappe de contrôle et de l'adaptateur,
- élimination de la partie du joint d'origine, qui est située sur l'adaptateur,
- formation d'une pièce en saillie ou lèvre à la partie inférieure du mécanisme, ladite pièce ou lèvre présentant une forme sensiblement annulaire,
- fixation sur l'adaptateur, d'un élément de forme sensiblement annulaire,
- assemblage du mécanisme de grappe de contrôle et de l'adaptateur et
- fixation de l'élément sur ladite pièce en saillie formée à l'extrémité inférieure du mécanisme de grappe de contrôle, pour obtenir l'étanchéité.

Le procédé selon l'invention peut également comporter les caractéristiques suivantes, prises isolément ou en combinaison :

- la section de l'élément présente une concavité tournée vers l'axe dudit élément,
- l'élément utilisé est réalisé en une seule partie,
- l'élément comporte un premier orifice dont le diamètre est légèrement supérieur à celui de la partie filetée de l'adaptateur et un deuxième orifice dont le diamètre correspond sensiblement à celui de la pièce en saillie ou lèvre,
- le premier orifice présente un chanfrein,
- un chanfrein pour la fixation de l'élément est réalisé



A l'intérieur de celle-ci sont prévus des assemblages de combustible 6, dans le coeur du réacteur 7.

Sont également prévus des mécanismes 8 permettant la commande des grappes de contrôle destinées à piloter la réaction. Ces mécanismes sont fixés au couvercle 3 par l'intermédiaire d'adaptateurs 9. Comme indiqué précédemment, de façon à assurer l'étanchéité entre chaque adaptateur et le mécanisme correspondant, est classiquement prévu un joint 10 qui est illustré plus en détail en référence aux figures 2 et 3.

La figure 2 montre de façon plus précise un mécanisme de grappe de contrôle 8 ainsi qu'un adaptateur 9. Le couvercle 3 est percé d'un trou 11 qui sert à la mise en place de l'adaptateur 9. Entre le carter 12 du mécanisme 8 et l'adaptateur 9 est réalisé un joint 10. Ce joint est illustré à la figure 3. Il s'agit du joint, dit d'origine, qui est réalisé de façon classique entre un mécanisme de grappe de contrôle et un adaptateur.

On va maintenant se référer aux figures 4, 5 et 7, pour décrire de façon schématique la réalisation du joint d'origine.

Sur ces figures, sont indiqués en traits pointillés, les éléments constitutifs du joint d'origine, sur le carter du mécanisme de grappe de contrôle et sur l'adaptateur.

En effet, le joint d'origine est un joint dit à lèvres. Un premier profil ou lèvre 20 est réalisé à la partie inférieure du carter 12 du mécanisme de grappe de contrôle. Cette lèvre est, de façon classique, réalisée par usinage.

De même, à la partie supérieure de l'adaptateur 9, est réalisé un autre profil ou lèvre 21.

Le joint d'origine est alors formé par soudure des deux lèvres 20 et 21.

Comme indiqué précédemment, on réalise régulièrement des opérations de contrôle ou de maintenance. Le joint 10 est alors découpé. Une fois l'opération de contrôle ou de maintenance terminée, il est nécessaire de relaire le joint 10 pour assurer l'étanchéité. Pour cela, on effectue classiquement un nouveau ragréage des profils, c'est-à-dire une nouvelle reprise en surface.

Les lèvres 20 et 21 peuvent être endommagées de façon irréparable, lors d'une opération de maintenance ou de contrôle. Ceci est d'autant plus préjudiciable lorsqu'il s'agit de la lèvre 21 prévue sur l'adaptateur.

Pour accroître la durée de vie du mécanisme de grappe de contrôle comme de l'adaptateur, il est alors nécessaire de prévoir un nouveau joint, ce qui fait l'objet de la présente invention.

La réalisation du nouveau joint selon l'invention va être décrite en référence aux figures 4 à 7.

Il convient tout d'abord de supprimer la partie 21 du joint d'origine qui est située sur l'adaptateur.

Une nouvelle pièce en saillie ou lèvre 22 est ensuite usinée à la partie inférieure du carter 12 du mécanisme.

Elle est placée de manière à s'affranchir des trous taraudés 15 destinés à la fixation du carter de protection du mécanisme.

Avant que le mécanisme de grappe de contrôle 8 ne soit monté sur l'adaptateur, on fixe un élément 23 de for-

me générale annulaire sur l'adaptateur 9.

Cet élément 23 est illustré aux figures 8 et 9. Sa section, dans un plan perpendiculaire à son axe 24, présente la forme générale d'un arc de cercle dont la concavité est tournée vers l'axe 24.

L'élément 23 est donc délimité par deux orifices sensiblement circulaires. Le premier orifice 25 présente un diamètre légèrement supérieur à celui de la partie filetée 13 de l'adaptateur 9, tandis que le deuxième orifice 26 présente un diamètre correspondant sensiblement à celui de la lèvre 22, usinée sur le mécanisme 8.

De préférence, la section de l'élément 23 présente une première partie 40 en forme de quart de cercle prolongée, du côté du deuxième orifice 26, par une partie sensiblement rectiligne 41.

Comme illustré à la figure 9, le premier orifice 25 présente de préférence, un chanfrein 27. Ce chanfrein assure une soudure de meilleure qualité, grâce à la pénétration du métal d'apport dans l'élément 23.

L'élément 23 est alors soudé sur l'adaptateur 9 de préférence, au niveau de l'ancienne lèvre 21 du joint d'origine 10. Cette position est choisie pour des raisons pratiques. En effet, il est nécessaire de retirer la lèvre 21 avant de réaliser le nouveau joint. Il est alors aisé, lors de cette suppression, de réaliser un chanfrein 29 présentant une surface appropriée pour la réalisation de la soudure entre l'adaptateur 9 et l'élément 23.

A titre d'exemple, est illustré à la figure 10 un dispositif de soudure, utilisé pour la fixation de l'élément 23 sur l'adaptateur 9. Cette figure montre le dispositif, l'adaptateur et l'élément 23, dans sa partie gauche, pendant la réalisation de la soudure et dans sa partie droite, une fois la soudure effectuée.

Ce dispositif 30 comprend un ensemble de soudage Tig, qui comporte une électrode 31 pour la fusion de métal d'apport 32. Le dispositif comprend aussi un support 33 qui assure le positionnement et le maintien de l'élément 23. Le support 33 comprend un anneau en céramique 35 qui soutient le bain de fusion. Le dispositif 30 comprend également des moyens de serrage 36 du support 33 sur la paroi de l'adaptateur 9.

Après réalisation de la soudure 34 entre l'élément 23 et l'adaptateur 9, le mécanisme de grappe de contrôle 8 est assemblé sur l'adaptateur 9. Cet assemblage s'effectue par engagement du filetage 13 de l'adaptateur 9 dans le trou taraudé 14 du carter 12.

Après assemblage de l'adaptateur et du mécanisme de grappe de contrôle, une soudure d'étanchéité est effectuée entre l'extrémité libre de la pièce en saillie ou lèvre 22 et celle de l'élément 23.

La soudure entre le carter 12 et l'élément 23 est réalisée par des moyens classiques tel qu'un dispositif Tig orbital. Ce dispositif 45, illustré à la figure 11, comprend essentiellement une électrode 46 pour la fusion du métal d'apport 47.

On obtient alors le joint 50 illustré à la figure 6.

Comme cela est illustré sur la figure 9 en traits pointillés au niveau du second orifice 26, l'élément 23 est de

préférence légèrement évasé. Dans ce cas, le diamètre du second orifice 26 est légèrement supérieur à celui de la pièce en saillie ou lèvres 22.

En effet, lors de la soudure, l'élément 23 a tendance à se déformer très légèrement, en direction de l'axe 24 et ne se trouve plus exactement en regard de la pièce 22.

A la figure 9, la référence 28 désigne la paroi d'extrémité évasée de l'élément 23, située au niveau de l'orifice 26. Dans l'exemple illustré, la partie sensiblement rectiligne 41 s'écarte donc légèrement de l'axe 24. L'angle que fait la partie 41 avec l'axe 24 est représentée de façon accentuée sur la figure 9 pour être visible.

Lorsqu'une telle partie évasée est prévue, elle se déforme légèrement en direction de l'axe 24, lors de la soudure, pour se trouver en regard de l'extrémité libre de la pièce en saillie 22. Ainsi, la pièce en saillie 22 et la surface d'extrémité délimitant l'orifice 26 coïncident de façon précise, après l'opération de soudure.

La description qui précède montre les avantages du procédé de réalisation d'un nouveau joint conforme à l'invention.

D'une part, par rapport au joint de secours de l'état de l'art, la fixation de l'élément 23 sur l'adaptateur 9 peut être avantageusement effectuée alors que le mécanisme 8 n'est pas encore monté sur l'adaptateur.

Ainsi, la fixation de l'élément 23 peut être effectuée sur l'adaptateur, du côté opposé au couvercle 3, par l'intérieur de l'élément 23 (cf Figure 10), ce qui résout les problèmes d'encombrement et assure une soudure de bonne qualité.

En effet, dans les dispositifs selon l'état de l'art, le mécanisme de grappe contrôle étant nécessairement monté sur l'adaptateur, le dispositif de soudure doit être placé entre le joint de secours et le couvercle 3, ce qui pose des problèmes d'accès et on obtient difficilement une soudure de bonne qualité.

On constate encore qu'avec le joint selon l'invention, la fixation de l'élément 23 sur le mécanisme de grappe de contrôle 8 et sur l'adaptateur 9 est effectuée entre des pièces de même épaisseur, la soudure est donc de meilleure qualité.

En effet, la pièce en saillie ou lèvres 22 est conçue pour présenter, au niveau de son extrémité libre, une épaisseur qui est sensiblement égale à celle de l'élément 23. De même, le chanfrein 29, usiné sur l'adaptateur 9, présente une section sensiblement identique à celle de la surface 27 de l'élément 23.

La conception du joint, par sa géométrie et la formation d'une lèvre sur le mécanisme, permet d'éviter l'apparition d'une zone de rétention préjudiciable à la tenue à la corrosion en fonctionnement. En outre, la géométrie du joint selon l'invention permet de réaliser des soudures entre des éléments d'épaisseur relativement faible, ce qui évite tout risque de corrosion intercrystalline. En effet, une soudure entre des éléments d'épaisseur importante nécessiterait un traitement thermique postérieur.

Enfin, le joint selon l'invention ne constitue pas un joint de secours mais un nouveau joint, destiné à rem-

placer le joint d'origine.

Ainsi, de nouvelles opérations de contrôle ou de maintenance peuvent avoir lieu. Dans ce cas, le nouveau joint 50 est découpé au niveau de la soudure 51 entre l'élément 23 et le carter 12 du mécanisme, au moyen de dispositifs similaires à ceux qui sont utilisés pour le joint d'origine 10.

On peut encore noter que l'élément 23 peut être avantageusement constitué en une seule partie puisqu'il est placé sur l'adaptateur 9 avant que le mécanisme de grappe de contrôle 8 ne soit assemblé sur celui-ci. Ceci présente également un avantage par rapport au joint de secours selon l'art antérieur. En effet, comme indiqué précédemment, ces joints de secours nécessitent l'utilisation d'un élément composé d'au moins deux parties puisque cet élément est placé sur l'adaptateur alors que le mécanisme est déjà assemblé sur ce dernier.

Ainsi, le joint selon l'invention permet d'éviter des soudures croisées entre les différentes parties constitutives de l'élément formant le joint.

Les dispositifs de soudure utilisés sont des dispositifs classiques permettant par exemple de réaliser des soudures à l'arc électrique sous atmosphère inerte. Les procédés de soudure ainsi mis en oeuvre sont communément dénommés procédés "TIG".

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières, et n'en limitent aucunement la portée.

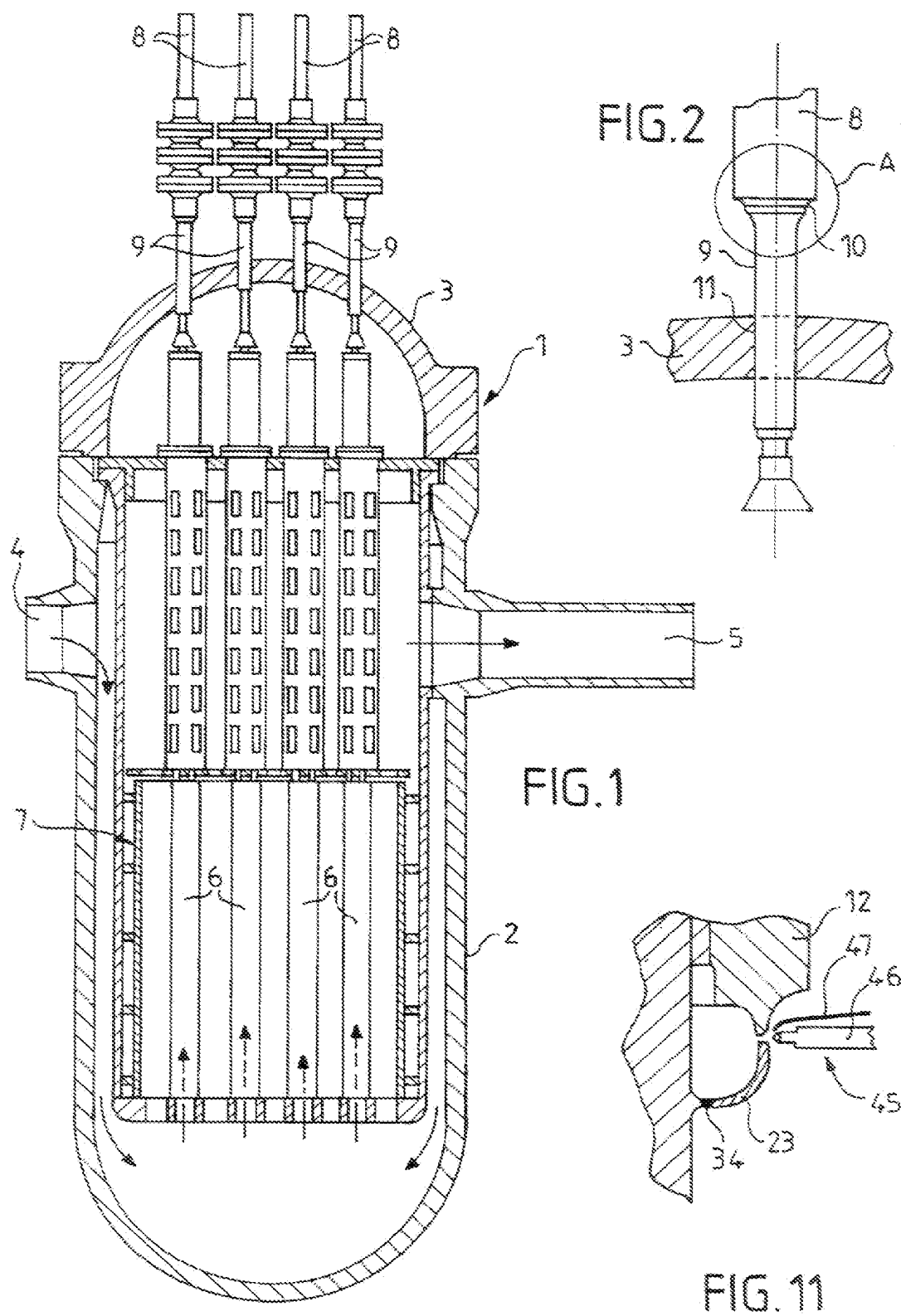
## Revendications

1. Procédé de réalisation d'un joint d'étanchéité entre un mécanisme de grappe de contrôle (8) et un adaptateur (9) correspondant de réacteur nucléaire, lorsque le joint d'origine est défaillant, comprenant les étapes suivantes :

- découpage du joint d'origine (10),
- désassemblage du mécanisme de grappe de contrôle (8) et de l'adaptateur (9),
- élimination de la partie (21) du joint d'origine (10) qui est située sur l'adaptateur,
- formation d'une pièce en saillie ou lèvres (22) à la partie inférieure du mécanisme (8), ladite pièce ou lèvres présentant une forme sensiblement annulaire,
- fixation sur l'adaptateur (9), d'un élément (23) de forme sensiblement annulaire,
- assemblage du mécanisme de grappe de contrôle (8) et de l'adaptateur (9) et

- fixation de l'élément (23) sur ladite pièce en saillie (22) formée à l'extrémité inférieure du mécanisme de grappe de contrôle (8), pour obtenir l'étanchéité.
2. Procédé conforme à la revendication 1, selon lequel la section de l'élément (23) présente une concavité tournée vers l'axe (24) dudit élément.
  3. Procédé conforme à l'une des revendications 1 ou 2, selon lequel l'élément (23) est réalisé en une seule partie.
  4. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 3, selon lequel l'élément (23) comporte un premier orifice (25) dont le diamètre est légèrement supérieur à celui de la partie filetée (13) de l'adaptateur (9) et un deuxième orifice (26) dont le diamètre correspond sensiblement à celui de la pièce en saillie ou lèvres (22).
  5. Procédé conforme à la revendication 4, selon lequel le premier orifice (25) présente un chanfrein (27).
  6. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 5, selon lequel un chanfrein (29) pour la fixation de l'élément (23) est réalisé sur l'adaptateur (9).
  7. Procédé conforme à l'une des revendications 4 à 6, selon lequel la section de l'élément (23) présente une première partie en arc de cercle (40) qui se prolonge, du côté du deuxième orifice (26), par une partie sensiblement rectiligne (41).
  8. Procédé conforme à l'une des revendications 4 à 7, selon lequel, avant fixation sur le mécanisme de grappe de contrôle (8), la paroi (28, 41) de l'élément (23) située du côté du deuxième orifice (26) est légèrement évasée, de façon à s'écarter de l'axe (24) dudit élément (23), le diamètre du deuxième orifice étant alors légèrement supérieur à celui de la pièce en saillie ou lèvres (22).
  9. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 8, selon lequel la fixation dudit élément (23) sur le mécanisme de grappe de contrôle (8) et sur l'adaptateur (9) est réalisée par soudure.
  10. Procédé conforme à la revendication 9, selon lequel la soudure est réalisée à l'arc électrique, sous atmosphère inerte.
  11. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 10, selon lequel ladite pièce en saillie ou lèvres (22) est formée sur le mécanisme (8) par usinage.
  12. Joint d'étanchéité pour le remplacement d'un joint d'origine entre un mécanisme de grappe de contrôle (8) et un adaptateur (9) comprenant un élément (23) annulaire, fixé sur une pièce en saillie ou lèvres (22) sensiblement annulaire formée à la partie inférieure dudit mécanisme (8) et sur ledit adaptateur.
  13. Joint d'étanchéité conforme à la revendication 12, selon lequel la section dudit élément (23) présente une concavité tournée vers l'axe (24) dudit élément.
  14. Joint d'étanchéité conforme à l'une des revendications 12 ou 13, selon lequel l'élément (23) est réalisé en une seule partie.
  15. Joint d'étanchéité conforme aux revendications 12 à 14, selon lequel ledit élément (23) comprend un premier orifice (25) dont le diamètre est légèrement supérieur à celui de la partie filetée (13) de l'adaptateur (9) et un deuxième orifice (26) dont le diamètre correspond sensiblement à celui de ladite pièce en saillie ou lèvres (22).
  16. Joint d'étanchéité conforme à la revendication 15, selon lequel le premier orifice (25) présente un chanfrein (27).
  17. Joint d'étanchéité conforme à l'une des revendications 15 ou 16 caractérisé en ce que la section dudit élément (23) présente une première partie en arc de cercle (40) qui se prolonge, du côté du deuxième orifice (26), par une partie sensiblement rectiligne (41).
  18. Joint d'étanchéité conforme à l'une des revendications 15 à 17, selon lequel, avant fixation sur le mécanisme de grappe de contrôle (8), la paroi (28, 41) dudit élément (23) située du côté du deuxième orifice (26) est légèrement évasée, et s'écarter de l'axe (24) dudit élément (23), le diamètre du deuxième orifice (26) étant alors légèrement supérieur à celui de ladite pièce en saillie ou lèvres (22).
  19. Joint d'étanchéité conforme à l'une des revendications 12 à 18, selon lequel l'élément (23) est fixé, par soudure, sur le mécanisme de grappe de contrôle (8) et sur l'adaptateur (9).





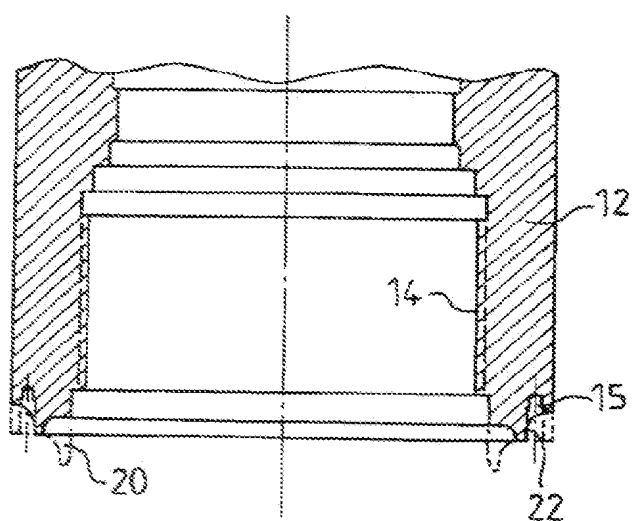


FIG. 4

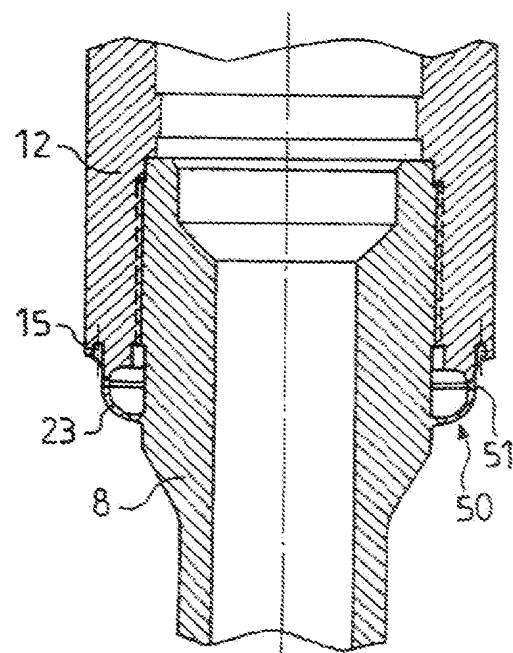


FIG. 6

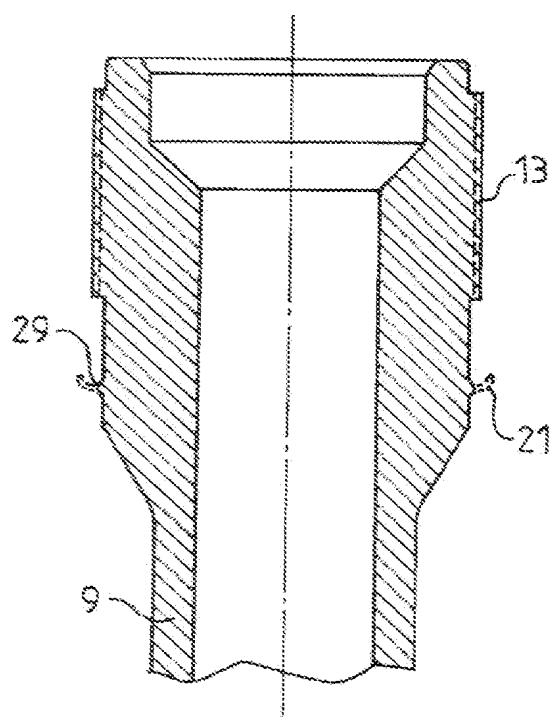


FIG. 5

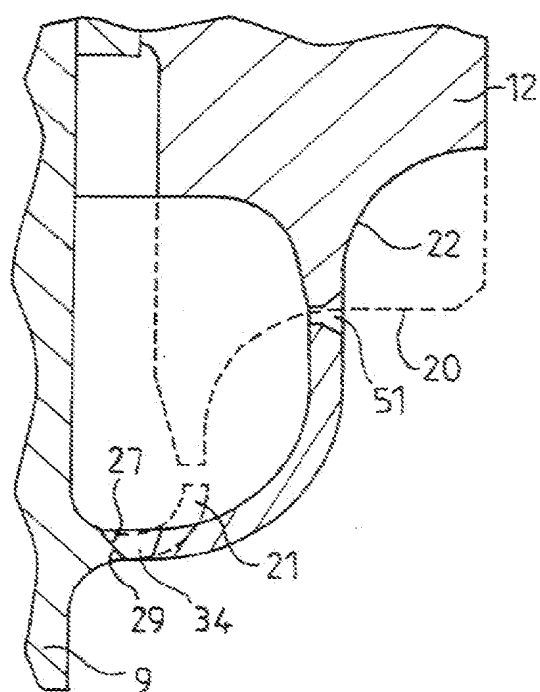


FIG. 7

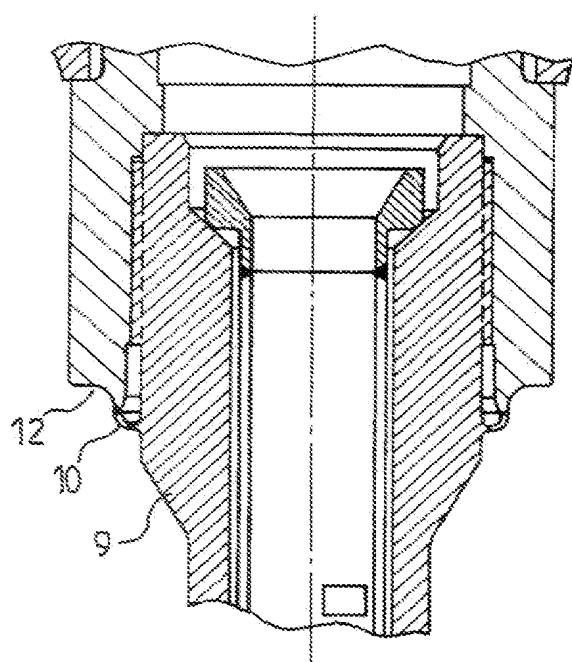


FIG. 3  
ART ANTERIEUR

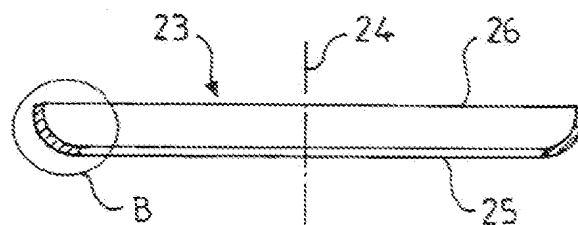


FIG. 8

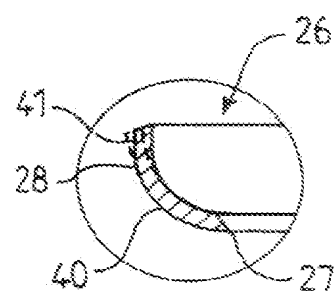


FIG. 9

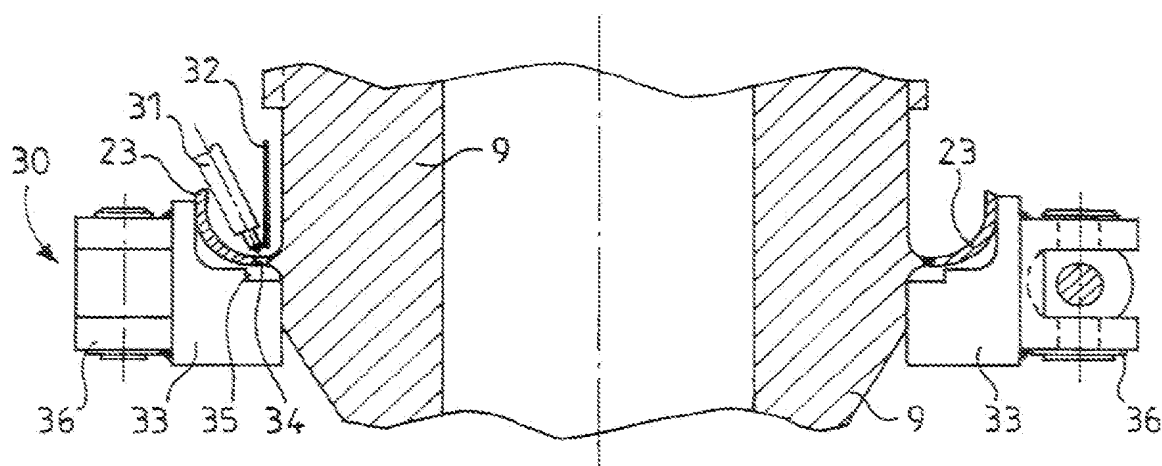


FIG. 10



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 1687

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	US-A-5 031 816 (KWECH) * abrégé * * colonne 4, lignes 25-43; figure 2 *	1,2,12, 13,19	G21C13/036 G21C7/12
A	DATABASE WPI Week 8616, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 86-103291 & JP-A-61 047 588 (HITACHI) 8 Mars 1986 * abrégé; figures 1-4 *	1,3,12, 14	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 525 (P-1132) 19 Novembre 1990 & JP-A-02 221 895 (TOSHIBA) 4 Septembre 1990 * abrégé *	1,2,5, 12,13,16	
A	US-A-3 850 796 (THOME) * abrégé * * colonne 3, lignes 33-68; figure 2 *	1-3,10, 12-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) G21C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 Octobre 1995	Examinateur Deroubaix, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		I : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire			

EPO FORM 180 (11.92) (794C03)